Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

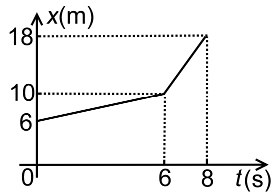
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

A. MECANICĂ **MODEL**

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10\,\text{m/s}^2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Un mobil se deplasează în lungul axei Ox. Dependența de timp a coordonatei mobilului este reprezentată în figura alăturată. Valoarea vitezei medii a mobilului în cele 8 s de mişcare este:



a. $1{,}5\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
b. $2{,}0\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
c. $3{,}0\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
d. $5{,}0\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin produsul $\mu \cdot G$ este:

a. J **b.** s **c.** N **d.** m^{-2} **(3p)**

3. Asupra unui corp care se deplasează cu viteză constantă pe o suprafață orizontală acționează o forță de tracțiune, orientată sub unghiul α față de direcția de mişcare. Corpul parcurge distanța d în intervalul de timp Δt. Puterea dezvoltată de forța de tracțiune F este:

a. $P = \dfrac{F\cos\alpha}{\Delta t}$ **b.** $P = \dfrac{Fd\cos\alpha}{\Delta t}$ **c.** $P = \dfrac{Fd\sin\alpha}{\Delta t}$ **d.** $P = \dfrac{F\sin\alpha}{\Delta t}$ **(3p)**

4. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, formula de calcul a constantei elastice a unui fir elastic este:

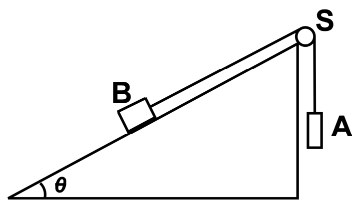
a. $k = \dfrac{E \cdot S}{\ell_0}$ **b.** $k = \dfrac{S\ell_0}{2E}$ **c.** $k = \dfrac{S \cdot \ell_0}{E}$ **d.** $k = \dfrac{\ell_0 \cdot E}{S}$ **(3p)**

5. Dintre mărimile fizice de mai jos, mărime fizică vectorială este:

a. energia cinetică **b.** lucrul mecanic **c.** masa **d.** viteza **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

În sistemul mecanic reprezentat în figura alăturată unghiul planului înclinat este $\theta = 30°$. Firul care leagă corpurile A şi B este inextensibil şi de masă neglijabilă, iar scripetele S este lipsit de frecare şi de inerție. Valoarea masei corpului A pentru care corpul B coboară cu viteză constantă pe planul înclinat este $m_{A1} = 0{,}35\,\text{kg}$. Dacă masa corpului A este $m_{A2} = 0{,}65\,\text{kg}$, corpul B urcă uniform pe planul înclinat.



a. Reprezentați forțele ce acționează asupra fiecăruia dintre cele două corpuri în timpul coborârii corpului B pe planul înclinat.
b. Determinați valoarea forței de reacțiune care acționează asupra axului scripetelui S în timpul coborârii uniforme a corpului B pe planul înclinat.
c. Determinați valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corpul B şi planul înclinat.
d. Determinați masa corpului B.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp având masa $m = 20\,\text{g}$ este lansat pe suprafața orizontală a gheții cu viteza inițială $v_0 = 7{,}2\,\dfrac{\text{km}}{\text{h}}$. Sub acțiunea forței de frecare, el se opreşte după un interval de timp $\Delta t = 10\,\text{s}$. Calculați:

a. energia cinetică a corpului în momentul lansării;
b. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare până la oprirea corpului;
c. modulul forței de frecare;
d. distanța parcursă de corp până la oprire.

Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ — MODEL

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8{,}31\dfrac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice şi ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin produsul $\mu^{-1} \cdot \rho \cdot R \cdot T$ poate fi scrisă sub forma:

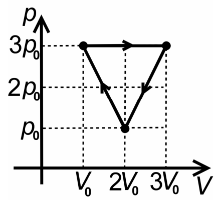
a. $\text{N}\cdot\text{m}^2$ **b.** $\text{N}\cdot\text{m}$ **c.** $\text{J}\cdot\text{m}^3$ **d.** $\text{J}\cdot\text{m}^{-3}$ **(3p)**

2. O masă m dintr-un gaz cu masa molară μ este închisă într-o incintă. Numărul de molecule de gaz aflate în incintă se poate exprima folosind relația:

a. $N = m \cdot \mu^{-1} \cdot N_A^{-1}$ **b.** $N = \mu \cdot m^{-1} \cdot N_A^{-1}$ **c.** $N = \mu \cdot N_A \cdot m^{-1}$ **d.** $N = m \cdot N_A \cdot \mu^{-1}$ **(3p)**

3. Ciclul de funcționare al motorului Otto este format din următoarele procese termodinamice:
a. două adiabate şi două izobare
b. două adiabate şi două izocore
c. două izoterme şi două izobare
d. două izoterme şi două izocore **(3p)**

4. Un motor termic funcționează după ciclul termodinamic reprezentat în figura alăturată, în coordonate (p,V). Lucrul mecanic total efectuat într-un ciclu este egal cu:



a. $4p_0 \cdot V_0$
b. $3p_0 \cdot V_0$
c. $2p_0 \cdot V_0$
d. $p_0 \cdot V_0$ **(3p)**

5. O cantitate dată de gaz ideal biatomic $(C_V = 2{,}5R)$ închis într-un cilindru cu piston efectuează un lucru mecanic egal cu 2kJ, prin încălzire izobară. Căldura absorbită de gaz în acest proces este egală cu:

a. 5 kJ **b.** 7 kJ **c.** 10 kJ **d.** 14 kJ **(3p)**

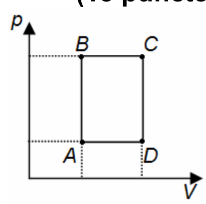
II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un cilindru orizontal, închis la ambele capete, de lungime $L = 76$ cm, este izolat adiabatic. În interiorul cilindrului se află un piston etanş, termoizolant, foarte subțire, care se poate deplasa fără frecări. Pistonul împarte cilindrul în două compartimente A şi B, de volume egale, în care se află mase egale de gaz. În compartimentul A se află oxigen $(\mu_A = 32\ \text{g/mol})$, iar în compartimentul B se află dioxid de carbon $(\mu_B = 44\ \text{g/mol})$. Presiunea este aceeaşi în ambele compartimente, iar temperatura gazului din compartimentul A este $T_A = 320$ K.

a. Determinați valoarea raportului r dintre cantitatea de oxigen şi cea de dioxid de carbon.
b. Determinați temperatura T_B a gazului din compartimentul B.
c. Se încălzeşte unul din compartimentele cilindrului până când gazul din el ajunge la aceeaşi temperatură cu gazul din celălalt compartiment. Calculați distanța x pe care se deplasează pistonul.
d. Determinați masa molară a amestecului obținut prin introducerea celor două gaze în aceeaşi incintă.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Procesele ciclice reale pot fi studiate prin modelarea acestora cu ajutorul unor cicluri teoretice alcătuite din transformări simple. O cantitate dată de gaz ideal efectuează procesul ciclic A–B–C–D–A reprezentat în coordonate p-V în figura alăturată. Sunt cunoscute valorile Q, L şi ΔU indicate în tabelul alăturat.



a. Determinați variația energiei interne în transformarea C–D.
b. Determinați căldura cedată de gaz mediului exterior într-un ciclu.
c. Determinați raportul dintre lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior într-un ciclu şi căldura primită în timpul unui ciclu.
d. Reprezentați grafic procesul în coordonate (p,T).

Procesul	ΔU(kJ)	L(kJ)	Q(kJ)
A-B	600		
B-C	450		750
C-D			
D-A	-150	-100	

Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU — MODEL

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a sarcinii electrice poate fi scrisă sub forma:

a. $A \cdot s^{-1}$ **b.** $A \cdot s$ **c.** $A^{-1} \cdot s^{-1}$ **d.** $A^{-1} \cdot s$ **(3p)**

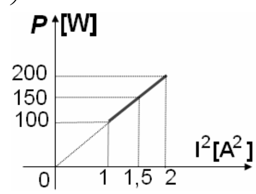
2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, puterea totală dezvoltată de o sursă ale cărei borne sunt legate printr-un fir conductor de rezistență neglijabilă, se exprimă prin relația:

a. $P_{SC} = \frac{E^2}{4r}$ **b.** $P_{SC} = \frac{E^2}{3r}$ **c.** $P_{SC} = \frac{E^2}{2r}$ **d.** $P_{SC} = \frac{E^2}{r}$ **(3p)**

3. Intensitatea curentului electric ce străbate un rezistor cu rezistența R conectat la bornele unei baterii formată din n surse identice, cu tensiunea electromotoare E şi rezistența internă r, grupate în paralel, este dată de relația:

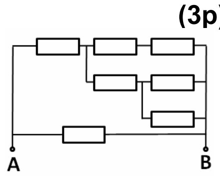
a. $I = n \cdot E \cdot (R + n \cdot r)^{-1}$ **b.** $I = E \cdot (R + n \cdot r)^{-1}$ **c.** $I = n \cdot E \cdot \left(R + \frac{r}{n}\right)^{-1}$ **d.** $I = E \cdot \left(R + \frac{r}{n}\right)^{-1}$ **(3p)**

4. Graficul din figura alăturată reprezintă dependența puterii dezvoltate pe un rezistor având rezistența electrică constantă de pătratul intensității curentului electric ce îl străbate. Valoarea rezistenței electrice a rezistorului este:



a. 25 Ω
b. 50 Ω
c. 100 Ω
d. 200 Ω **(3p)**

5. Rezistoarele din figura alăturată au fiecare rezistența electrică $R = 20\ \Omega$. În aceste condiții, rezistența echivalentă între bornele A şi B este:



a. 13 Ω
b. 26 Ω
c. 37 Ω
d. 52 Ω **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Pentru a determina experimental rezistența internă a unei surse de curent continuu cu tensiunea electromotoare $E = 4{,}5\,\text{V}$, la bornele acesteia se conectează un rezistor cu rezistența electrică $R = 4{,}0\,\Omega$. Un voltmetru considerat ideal $(R_V \to \infty)$, conectat la bornele sursei, indică $U_1 = 4{,}0\,\text{V}$. Apoi, în circuit, se conectează un ampermetru având rezistența internă R_A pentru măsurarea intensității curentului prin sursă. Ştiind că în acest caz ampermetrul indică $I_2 = 0{,}8\,\text{A}$, determinați:

a. rezistența internă a sursei de curent continuu;
b. rezistența internă a ampermetrului;
c. puterea disipată pe rezistor în cazul în care ampermetrul este conectat în circuit;
d. lungimea firului din care este construit rezistorul, dacă diametrul lui este $d = 0{,}5\,\text{mm}$, iar rezistivitatea materialului din care este confecționat este $\rho = 5{,}0 \cdot 10^{-7}\,\Omega \cdot \text{m}$.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O sursă cu tensiunea electromotoare $E = 30\,\text{V}$ şi rezistență internă $r = 1\,\Omega$ alimentează un rezistor având rezistența electrică R. Randamentul circuitului este $\eta = 90\%$.

a. Determinați tensiunea la bornele sursei.
b. Determinați rezistența electrică R.
c. Determinați energia disipată pe rezistorul de rezistență electrică R în timpul $\Delta t = 1\,\text{min}$.
d. Rezistorul având rezistența electrică R se înlocuieşte cu o grupare paralel formată din n rezistoare, fiecare având aceeaşi rezistență electrică R. Determinați valoarea lui n astfel încât sursa să furnizeze puterea maximă circuitului exterior.

Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

D. OPTICĂ — MODEL

Se consideră constanta Planck $h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}\ \mathrm{J \cdot s}$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

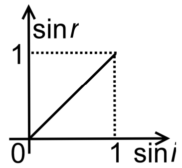
1. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin raportul dintre viteza de propagare a unei radiații luminoase şi frecvența acesteia este:

a. $\mathrm{m^{-1}}$ **b.** m **c.** $\mathrm{m/s^2}$ **d.** s **(3p)**

2. Două oglinzi plane formează unghiul diedru α. Un obiect punctiform şi imaginile sale în oglinzi determină un triunghi echilateral. În această situație unghiul diedru α dintre oglinzi este egal cu:

a. 30° **b.** 45° **c.** 90° **d.** 120° **(3p)**

3. Se studiază fenomenul de refracție la suprafața plană de separare dintre un cristal de sare cu indice de refracție n_1 şi unul de cuarț cu indice de refracție n_2. În graficul alăturat este reprezentată dependența sinusului unghiului de refracție de sinusul unghiului de incidență. Conform reprezentării grafice între indicii de refracție ai celor două cristale se poate stabili următoarea relație:

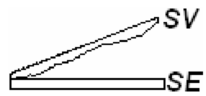


a. $n_1 = n_2$ **b.** $n_1 > n_2$ **c.** $n_1 = 2n_2$ **d.** $n_1 < n_2$ **(3p)**

4. Convergența unei lentile divergente este:

a. negativă **b.** nulă **c.** pozitivă **d.** adimensională **(3p)**

5. Gradul de planeitate al suprafețelor optice cu neregularități ale căror dimensiuni sunt comparabile cu lungimea de undă a luminii se verifică folosind un dispozitiv asemănător unei pene optice, format din suprafața plană SE a etalonului şi suprafața de verificat SV, ca în figura alăturată. Unghiul dintre cele două suprafețe este foarte mic, de ordinul secundelor de arc. Referitor la figura de interferență observată în urma iluminării cu un fascicul paralel de lumină monocromatică se poate afirma că:



a. franjele de interferență vor fi echidistante;
b. franjele de interferență **nu** vor fi localizate;
c. se formează franje de interferență de egală grosime, de formă neregulată;
d. se formează franje de interferență perpendiculare pe muchia penei optice. **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Două lentile L_1 şi L_2 au distanțele focale $f_1 = 15\ \mathrm{cm}$, respectiv $f_2 = 30\ \mathrm{cm}$. Pentru un obiect real aflat la o anumită distanță de centrul optic al celor două lentile acolate (alipite), mărirea liniară transversală dată de sistemul optic este $\beta = 4$. Determinați:

a. convergența sistemului de lentile acolate;
b. distanța la care se află obiectul real față de centrul optic al sistemului de lentile acolate;
c. distanța dintre obiect şi imaginea sa dată de sistemul lentilelor acolate;
d. distanța d la care ar trebui plasate cele două lentile L_1 şi L_2 pe aceeaşi axă optică principală astfel încât un fascicul paralel de lumină incident pe lentila L_1 să iasă tot ca fascicul paralel din lentila L_2.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Dependența vitezei maxime a fotoelectronilor emişi de catodul unei celule fotoelectrice funcție de frecvența radiațiilor ce cad pe acest catod este redată în figura alăturată. Determinați:

a. frecvența de prag pentru materialul catodului;
b. lucrul mecanic de extracție a electronilor din catod;
c. energia ε_1 a unui foton din radiația sub acțiunea căreia energia cinetică maximă a electronilor emişi este $E_{c1} = 2{,}0 \cdot 10^{-19}\ \mathrm{J}$;
d. frecvența ν_1 a radiației folosite la punctul **c**.

